

안드로이드 플랫폼에서 치매환자를 위한 스마트 서비스 모델

조영복* · 우성희** · 이상호* · 이영성*

*충북대학교, 한국교통대학교

Smart Service Model for Dementia Patients in Android Platform

Young-bok Cho* · Sung-Hee Woo** · Sang-Ho Lee* · Young-Sung Lee

*Chungbuk National University

E-mail : bogicho@cbnu.ac.kr

요 약

현재 우리나라는 노인성 치매 환자를 위한 사회복지정책이 미비한 상태이기 때문에 환자 가출 및 실종 사건이 증가하고 있어 사회적으로 심각한 문제를 초래될 수 있다. 통신 기술의 발달 및 스마트 기기의 보급과 함께 모바일 어플리케이션을 통한 치매의 진단은 모바일 기기와의 상호작용이 검사자를 대신하여 치매 자가 진단의 가능성과 그 기능을 충족시켜줄 수 있을 것이다. 따라서 보급화된 스마트 폰을 이용해 치매환자의 뇌파 분석법을 이용해 치매환자를 위한 서비스 모델을 제시한다. 제안 논문의 스마트 서비스 모델은 안드로이드 플랫폼에서 치매환자의 증상을 파악하고 주변인에게 알림으로 환자의 관리가 편리해 질수 있다.

ABSTRACT

Recently, the our country has a geriatric dementia patients with poor social welfare policies for the State because it's got a patient exodus and disappearance increases and can cause serious problems socially. The dissemination and the development of communication technologies and smart devices with mobile applications in the diagnosis of dementia through mobile devices and applications, interactions, the Inspector, on behalf of the dementia self-diagnostics, with the possibility of that feature will be able to meet. Therefore, the dissemination of the use of the EEG analysis of patient in the hatch every smart phones use the law hatch proposes a service model for every patient. Proposed dissertation smart service model on the Android platform and identify the symptoms of dementia patients around as a reminder to the patient can be easily managed.

키워드

치매환자, 모니터링 서비스, GPS, 무선센서네트워크

1. 서 론

우리나라의 65세 이상 노인인구는 2012년말 현재 전체인구의 11.2%인 587만명이다. 2008년 노인 인구비율이 7%인 고령화 사회에 진입하였고 2017년이면 고령사회(노인인구비율 14%)가 되고 2026년에 초고령 사회(노인인구비율 20%)에 진입할 것으로 예상되고 있다. 이러한 급속한 고령화와 더불어 치매노인이 급증하고 있으며 2012년 말 기준으로 치매질환자로 추정하는 노인의 수는

534천명이다[1]. 여러 국내 역학 조사에 따르면 65세 이상 노인에서의 치매 유병률은 6.3~13%로 보고되었으며, 2008년 현재 우리나라의 치매 환자 수는 약 42만 명으로 추산되고 있는데, 이는 2012년에 50만을 넘어서고, 2027년에는 100만 명, 2050년에는 212만 명에 이를 것으로 예상된다 [2].

고령화가 진전되더라도 치매 유병률이 증가하지 않고 비록 치매라는 질환에 걸리더라도 최대한 인간으로서 자존감 및 자립심을 유지하며 살아갈 수 있도록 사회적 환경을 조성하는 것이 정

책적으로 중요하다.조기 발견 및 조기 치료를 통해 치매 발병을 2년 정도 지연시킬 경우 발병을 늦추지 못하는 경우보다 40년 후에는 사회 전체의 치매 유병률이 80%수준으로 낮아지며, 치매 환자의 평균 증정도 또한 감소하게 될 수 있다(분당서울대병원,2013).이런 맥락에서 치매를 조기 발견하여 지속적으로 치료 보호하기 위한 제도적 장치를 마련하는 것이 필요하다. 이를 위한 제도적 장치들은 2008년에 도입된 장기요양보험제도, 국가치매관리종합계획, 치매조기검진사업 및 치매약제비 지원 사업이 있으며, 2012년 제정된 치매관리법이 있다.

치매는 환자 본인뿐만 아니라 보호자에게도 정신적, 육체적, 경제적 부담을 일으키며 국가 차원에서는 환자에게 소요되는 의료비 또한 상당한 액수를 차지한다. 세계의 많은 연구소에서는 알츠하이머병의 발병을 늦추거나 막을 수 있는 치료 방법을 연구하고 그 결과로 나타난 치료 방법들에 대한 효과를 검증하고 있다. 이들 연구에 따르면 정상적인 나이가 들어감에 따라 발생하는 생리적 건망증과 알츠하이머병에 의 기억장애 사이의 중간상태를 이야기하는 최소인지장애의 약50% 환자가 3년 안에 알츠하이머병으로 발전하게 된다. 따라서 이 논문에서는 치매환자를 위한 모니터링 서비스 모델의 필요성을 제안한다. 치매환자를 위한 웨어러블 센서를 부착하여 환자의 이동성을 모니터링 함으로 보호자로 하여금 환자의 위치 추적이 가능한 모니터링 시스템을 통해 환자의 안전성을 제공한다.

논문의 구성은 2장에서 관련연구로 치매환자의 정의와 무선센서 네트워크의 의료 활용에 대해 알아본다. 3장에서는 제안하는 치매환자를 위한 모니터링 시스템 모델을 제안한다. 마지막으로 4장에서는 결론과 향후 연구방향에 대해 기술한다.

II. 관련연구

2.1 치매환자

치매는 일상생활을 정상적으로 유지하던 사람이 뇌기능 장애로 인해 후천적으로 지적 능력이 상실되는 경우를 말한다. 따라서 선천적으로 뇌기능 발달이 지연되는 뇌성마비는 치매로 분류하지 않는다. 즉, 일단 정상적으로 발달한 뇌기능이 대뇌반구, 특히 대뇌 걸질 및 해마를 침범하는 광범위한 질환에 의해 지능, 행동 및 성격이 점진적으로 황폐화되어 이전 수준의 일상생활을 유지하는데 지장을 주는 경우를 치매라고 한다. 일반적으로 받아들여지고 있는 치매의 진단 기준은 단기 기억 또는 장기기억 장애가 반드시 있어야 하며 실어증, 실행증, 실인증, 집행기능 장애 중 적어도 한 가지 이상의 장애가 존재하고 이와 같은 장애로 인하여 이전 수준에 비해 기능이 저하되어 직업적 업무 수행이나 사회생활에 장애가 발생하는데 단, 섬망이 아닌 상태에서 발생되어야 한다 [4][5]. [표 1]은 치매환자의 임상 양상 특징을 나

타낸 것이다. [표 1]에서와 같이 치매환자의 기억장애와 인지장애를 인해 환자의 위치 정보는 매우 중요한 요소가 된다.

표 1. 치매환자의 특징

임상 양상 특징	치매환자
발병양상	서서히 진행하고 불명확함
선행되는 문제점	기억장애
지속기간	장기간 지속
기분	변화무쌍한 기분과 행동
인지기능장애	비교적 일관됨 (최근 사실에 대한 기억능력 등)
인지장애의 호소	장애를 감추려고 함
정신상태 검사상의 특징	근접한 오답, 작화증, 보속증
주의력과 집중력	불완전함
정신질환의 병력	흔하지 않음

치매는 흔히 기억력 감퇴가 먼저 시작되어 다른 인지 영역의 퇴행으로 진행되는데, 일상생활 유지에 장애가 나타나기 시작하면 지각, 사고내용, 정서 또는 행동의 장애에 의해 정신병 증상이 동반되기도 한다. 건망증과 치매 모두에서 기억감퇴 증상이 나타나지만, 본질적으로 차이가 있다. 예를 들면, 건망증은 식사를 했다는 사실은 기억하지만 무엇을 먹었는지, 언제 먹었는지 등의 상세한 내용을 잊어버리는 것이고, 치매는 식사를 했다는 사실 자체를 기억하지 못하는 것이다. 치매는 어떤 단일 질환에 의한 진단명이 아니고, 뇌를 직접 침범하는 퇴행성 질환이나, 감염, 염증 이외에도 내분비 질환, 대사성 질환을 포함한 다양한 내과적 질환, 외상, 신생물, 혈관성 질환 등 약 90여 가지 원인에 의해 발생하는 특정 증후군이라 할 수 있다. 그 중 알츠하이머병, 루이소체 치매, 이마 관자엽 치매 및 혈관치매 등이 가장 흔하게 발생하는 치매의 원인 질환이다.

치매질환에 의한 치료서비스 이용수준을 이해하려면 현재 65세 이상 노인 및 향후 노인계층이 될 중장년층의 치매질환에 의한 치료서비스 이용수준을 살펴보는 것이 필요하다. 따라서 2006년부터 2011년까지 치매질환으로 의료기관을 이용한 수준을 국민건강보험공단 자료를 통해 살펴보면 2011년 기준 의료기관을 이용한 치매질환자는 2006년 대비 296.3% ('06,105천명 → ' 11,312천명),총 진료비는 487.4%('06,2,051억원 → ' 11,9,994억원)가 증가하였고 특히, 65세 이상 노인의 경우 동 기간 동안 진료실인원은 308.3%,총 진료비는 503.7%로 크게 증가하였다. 60세 미만에서도 진료실 인원은 198.9%, 총 진료비는 319.3%가 증가하였는데, 이는 65세 미만의 인구수가 거의 동일한 것에 비해 큰 폭으로 증가한 것으로 볼 수 있다. 연령대별 치매질환자의 의료이용 현황을 65세를 기준으로 분류하여 살펴볼 때, 2011년 기준으로 의료기관을 이용한 치매질환자중 65세 이상 노인이 92.6%(288,987명)인 반면, 그 이하

연령대 비율은 7.4%(23,090명)로 나타내고 있다.

2.2 무선센서 네트워크

최근 ICT 융합 기술의 비약적인 발전에 따라 유무선 네트워크 환경에 영향을 받지 않는 건강관리 장비를 찾아보기 어렵다. 즉 작고 휴대가 가능한 다양한 종류의 생체 신호 측정 센서의 출현과 ICT 융합 기술의 발달로 유헬스케어 관련 기술이 비약적으로 발전하고 의학분야에서의 모니터링뿐만 아니라 언제 어디서나 자신의 건강 증진콘텐츠를 모니터링하는 것을 가능하게 하고 있다[6,7]. 또한 정보통신부는 치매노인과 정신지체, 발달장애인을 대상으로 한 U-수호천사 서비스를 전남 광양시에서 시범 실시하였다. 무선통신에 LBS(Location Based Service-위치기반서비스) 기술을 이용하여 서비스 대상자(치매환자, 정신지체·발달장애인)가 소지한 안심단말기로부터 수집되는 위치정보를 분석하여 대상자가 위험지역을 이동 중이거나 거주 지역을 벗어날 경우 보호자의 휴대폰을 통해 상황을 알림으로써 위험상황에 있는 대상자들에게 일어날 수 있는 사고를 미연에 방지 할 수 있는 서비스이다. 위치 정보는 GPS 수신기로 3개 이상의 위성으로부터 정확한 시간과 거리를 측정하여 3개의 각각 다른 거리를 삼각 방법에 따라서 현 위치를 정확히 계산할 수 있다. 현재 3개의 위성으로부터 거리와 시간 정보를 얻고 1개 위성으로 오차를 수정하는 방법을 널리 쓰고 있다. 나침반과 달리 위성항법시스템은 위도·경도·고도의 위치뿐만 아니라 3차원의 속도정보와 함께 정확한 시간까지 얻을 수 있다[5].

위치 정확도는 군사용과 민간용에 따라 차이가 있으며, 민간용은 수평·수직 오차가 10~15m 정도이며 속도측정 정확도는 초당 3cm이다. 또한, 인공위성에는 3개의 원자시계가 탑재되어 있어 3만 6000년에 1초만의 오차를 갖는 시간 정보를 제공하고 있다. 인공위성을 이용한 항법 시스템 GPS는 미국 국방성의 주도로 개발이 시작되었으며, 위성 그룹과 위성을 감시 제어하는 지상관제 그룹, 그리고 사용자 그룹으로 구성되어 있다. [그림 1]은 GPS를 이용한 치매환자 위치추적 시스템이 구성도를 나타낸 것이다.

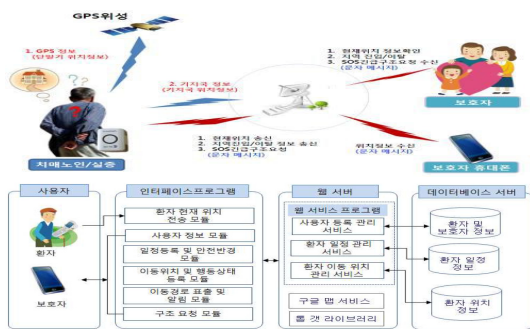


그림 1. GPS를 이용한 치매환자의 위치 추적

치매노인에게 GPS 단말기를 부착하고 기지국을 통해 환자의 위치 정보를 수신하여 보호자의 안드로이드 기반의 스마트폰으로 전달된다.

GPS는 현재 단순한 위치정보 제공에서부터 항공기·선박·자동차의 자동항법 및 교통관제, 유조선의 충돌방지, 대형 토목공사의 정밀 측량, 지도제작 등 광범위한 분야에 응용되고 있으며, GPS 수신기는 개인 휴대용에서부터 위성 탑재용까지 다양하게 개발되어 있다.

III. 치매환자를 위한 모니터링 시스템

현재 서비스 되고 있는 치매환자 관리 서비스는 대부분 위치 관련 서비스로 제공되고 있다. 건강관리의 의미보다는 환자가 길을 잃어버렸을 때 위험으로부터 보호하고 문제가 발생하였을 때 신속하게 대처하는데 목적을 두고 있다. 환자의 건강관리가 가능한 u-healthcare 서비스는 환자의 집에서 혈압, 혈당, 산소포화도 등의 생체신호를 측정하고, 정보통신망을 통해 측정치를 전송하면 의사나 건강관리사가 그 수치를 보고 적절한 피드백을 해주는 구조이다. 병원에 가지 않고도 일상적인 건강관리를 받을 수 있고, 신체 이상이 발견되면 온라인이나 오프라인으로 의료진의 조치를 받을 수 있게 된다. 하지만 치매환자 대상으로 한 서비스가 아니기 때문에 치매환자에게 발생하는 여러 가지 상황에 유연하게 대처하기 힘들며 여러 가지 생체신호를 측정하기 때문에 실시간 측정이 어려우며 보호자가 필요하기 때문에 치매환자에 대한 서비스로는 부적합하다.

GPS를 통해 취득한 위치데이터는 치매환자의 위치를 알려주게 되며, 소형단말기에서 측정된 데이터를 서버로 보내는 주기는 단말기에서 조절이 가능하다. [그림 2]는 치매환자 건강관리 시스템에서 사용된 치매환자용 소형 단말기의 블록 다이어그램이다. GPS 센서가 부착되어 있으며 각각 사용자의 운동량과 일광량, 위치데이터를 CDMA 모듈을 통해 서버로 전송한다. 사용자가 착용하는데 불편함이 없도록 휴대성이 높게 개발되었다.

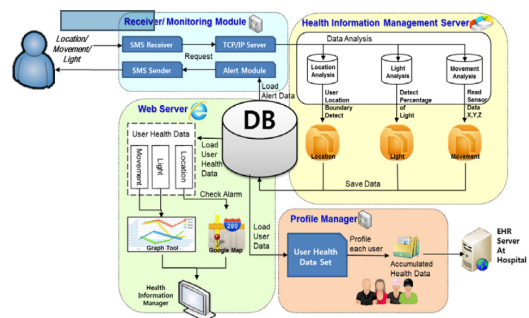


그림 2. 치매환자 소형 단말기 블록 다이어그램

서버에 저장된 데이터를 바탕으로 환자의 이동 경로도 확인할 수 있는데 가속 센서에서 취득한 운동량데이터와 함께 분석하게 되면 더욱더 정확한 환자의 운동량을 계산할 수 있다. [그림 3]은 인지능력 장애와 지남력 장애 증상이 있는 치매 환자가 실종될 경우 추정된 GPS 데이터를 통해 환자의 위치를 모니터링을 제공하여 위험을 방지한다.



그림 3. 환자의 위치 정보 모니터링

[그림 3]은 환자의 이동 경로를 GPS데이터를 기반으로 위치 정보를 분석하여 보호자에게 제공한다. 데이터는 2시간에 걸쳐 저장이 되었으며 추정된 GPS데이터를 분석하면 장비를 착용한 사용자의 이동경로와 고도를 알 수 있다.

IV. 결 론

환자의 개인 정보 관리뿐만 아니라 일정에 따라 안전 반경을 이탈하였거나 배회 행동을 하였을 경우 보호자에게 이동 위치 및 배회 알림을 제공하는 기능을 가진 안드로이드 기반의 어플리케이션을 개발하였다. 본 시스템은 환자의 경우 현재 이동위치를 전송하고 보호자를 위해서는 환자의 이동 경로를 표출하는 사용자 인터페이스, 환자의 개인정보 및 이동위치를 저장하는 데이터베이스, 사용자 인터페이스와 데이터베이스간의 데이터를 관리하기 위한 웹 서비스 프로그램으로 구성하였다. 기존 치매 관련 시스템들도 다양한 무선 통신 매체를 사용하여 환자의 위치 정보를 제공하여 보호자에게 그 정보를 제공하고 있지만, 본 논문은 혼자 살고 있는 초기 단계의 치매 환자로 인해 불안하고 보호자 중심의 어플리케이션 개발에 초점을 두었다. 하지만 본 시스템에서 주로 반복적으로 어떤 위치를 왔다 갔다 하는 배회 행동 상태만을 파악할 수 있다는 한계점을 가지고 있다. 따라서 향후, 환자의 행동 위치별로 다양한 행동 상태를 파악할 수 있는 수 있는 알고

리즘을 개발하고 환자의 행동 이력 패턴을 다양한 관점에서 검색할 수 있는 기능을 추가해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 통계청, “장래인구추계”, 2008.
- [2] 조맹제 외, “치매 노인 유병률 조사”, 보건복지부, 2008.
- [3] Flannery, R. B. Jr., "Treating Learned Helplessness In The Elderly Dementia Patient", *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, vol.17 no.6 pp.345-349, 2002.
- [4] Kent-Braun, J. A., Ng, A. V., Doyle, J. W and Towse, T. F. "Human Skeletal Muscle Responses Vary With Age And Gender During Fatigue Due To Incremental Isometric Exercise", *Journal of Applied Physiology*, vol.93 no.5, pp.1813-1823, 2002.
- [5] 유홍진, 오준환, 채진석, “LBS 기반 차량위치 추적 시스템의 성능향상 기법”, *한국정보과학회*, 제36권 제2호(D), pp.291-294, 2009.
- [6] Lee SJ, Sim HJ, Lee AR, Lee TR., “The Design of Maternity Monitoring System Using USN in Maternity Hospital”, *The Journal of Digital Policy & Management*. 2013.
- [7] Park JH, Whangbo TK, “IT Convergence Healthcare Technology”, *The Journal of Korea Information and Communication Society*, 2011
- [8] 김윤경, 노형석, 조위덕, “가속도 센서를 이용한 보행 횟수 검출 알고리즘과 활동량 모니터링 시스템”, *대한전자공학회논문지*, 제48권 CI편 제2호, pp127-137, 2011
- [9] 이재홍, “GPS와 SMS기반의 모바일 실버케어 서비스”, *한국통신학회논문지*, 제34권 제12호, 325-407, 2009.
- [10] 김의진, 송종문, 치매노인 실종 및 미아 방지 시스템 및 방법, 공개특허 10-2011-0065511, 대한민국, 2011.
- [11] 이중기, 김창수, “스마트 폰 앱 기반 재난 정보서비스 및 검색 기능 구현”, *멀티미디어학회논문지*, 제15권, 제2호, pp. 273-280, 2012.